

GPS SEBAGAI ALAT UKUR LUAS BAKU LAHAN SAWAH

Oleh:

Johan A. Rombang¹, Johannes E. X. Rogi² & Josephus I. Kalangi¹

¹Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado, 95115

²Jurusan Budidaya Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado, 95115

ABSTRACT

Rombang, J.A; J.E.X Rogi; J.I Kalangi. GPS as A Measurement Tool of Lowland Rice Area. *Soil Environment* 8(3) : 126-130.

Government yearning to keep productive agricultural land such as lowland rice area requires continuous monitoring so that any land use change could be prevented or minimized. Such monitoring needs always the latest data of land use. Measurement methods of large land area which are accountable, accurate, and time efficient have not been established yet due to lack of studies in this matter. Technology development, nowadays, provides three measurement tools, i.e. theodolite, GPS (Global Positioning System), and satellite imagery, to measure the area of land. This study aimed to evaluate the GPS method in measuring the area of lowland rice in Minahasa regency. The results indicated that this method has some advantages and disadvantages comparing to the theodolite method and the satellite imagery method. A combination of the GPS method and the satellite imagery method may increase time efficiency and data accuracy.

Key words: GPS, Satellite imagery, GIS, and lowland rice

PENDAHULUAN

Usaha-usaha pencapaian ketahanan pangan dilakukan melalui berbagai upaya yang dapat meningkatkan pemenuhan kebutuhan pangan secara nasional dan daerah. Secara garis besar usaha-usaha tersebut dapat dibagi menjadi dua yaitu kegiatan-kegiatan yang bersifat intensifikasi, yaitu peningkatan produksi atau indeks panen pada lahan-lahan pertanian yang telah ada dan kegiatan ekstensifikasi pertanian, yaitu peningkatan produksi melalui perluasan lahan pertanian.

Provinsi Sulawesi Utara pada tahun 2010 berupaya untuk mencapai swasembada beras dengan sasaran produksi 595 ton. Intensifikasi pertanian di lahan-lahan yang secara tradisional telah dikembangkan tanaman padi seperti di Kabupaten Minahasa, Minahasa Selatan, Minahasa Tenggara, dan Bolaang Mongondow Bersatu, merupakan salah satu cara untuk mencapai swasembada beras ini. Lahan-lahan tersebut umumnya memiliki tingkat produktivitas yang tinggi khususnya untuk tanaman padi. Oleh karena itu, lahan-lahan tersebut menjadi prioritas bagi

pemerintah untuk tetap dipertahankan agar tidak berahai fungsi menjadi lahan non-pertanian. Namun demikian, kasus-kasus perubahan lahan beririgasi sering terjadi dengan pertimbangan keuntungan jangka pendek yang lebih dominan dibandingkan dengan keuntungan jangka panjang. Telah diketahui bersama, bahwa lahan-lahan dengan tingkat produktivitas yang tinggi adalah lahan-lahan yang dicetak dan dibangun sebagai lahan beririgasi dan dalam pembangunannya membutuhkan biaya atau investasi yang tidak kecil. Oleh karena itu, setiap perubahan lahan beririgasi menjadi lahan non-pertanian akan memberikan dampak yang negatif bagi setiap usaha pemenuhan kebutuhan pangan.

Berbagai upaya formal dan non formal telah dilakukan untuk mencegah perubahan lahan tersebut, namun dengan berbagai cara juga perubahan lahan tersebut tetap terjadi karena lemahnya pengawasan. Pengawasan perubahan penggunaan lahan untuk mengurangi dampak negatif terhadap usaha pemenuhan kebutuhan pangan jelas membutuhkan data luas baku lahan yang

akurat dari waktu ke waktu. Data luas baku lahan yang selalu terbarukan dan akurat tidaklah mudah diperoleh karena luas baku lahan yang luas dan tersebar di suatu wilayah akan membutuhkan waktu dan tenaga yang relatif besar jika diukur dengan theodolit, sehingga data yang dibutuhkan untuk dievaluasi bisa tidak tersedia pada saat dibutuhkan.

Sampai saat ini, metode pengukuran luas baku lahan belum ditetapkan dengan pasti karena terbatasnya penelitian dalam bidang ini. Akan tetapi, keinginan untuk memperoleh metode pengukuran yang akurat (dapat dipertanggungjawabkan) dan efisien dan segi waktu telah ada sejak lama. Perkembangan teknologi saat ini, kegiatan identifikasi dan pengukuran luas baku lahan yang produktif, luas dan tersebar sebenarnya, di samping theodolit, dapat dilakukan dengan menggunakan GPS (metode GPS) atau Citra Satelit (metode Citra) (Sengul, 2010) yang dikombinasikan dengan perangkat lunak GIS. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keunggulan dan kelemahan pengukuran luas baku lahan sawah di kabupaten Minahasa dengan menggunakan GPS yang dikombinasikan dengan perangkat lunak GIS.

METODE PENELITIAN

Untuk menunjang kajian ini, analisa luas baku lahan sawah di kabupaten Minahasa digunakan sebagai lokasi kajian. Kawasan tersebut merupakan salah satu area pertanian dengan produktivitas yang tinggi di Sulawesi Utara. Sebagai pembandingan hasil pengukuran dengan GPS (metode GPS) ini, hasil pengukuran dengan menggunakan Citra Satelit (Metode Citra) disampaikan juga disini walaupun hanya menggunakan peta landuse digital yang telah tersedia (Peta landuse digital yang dikeluarkan oleh Bappeda Propinsi Sulawesi Utara tahun 2004 hasil interpretasi dan digitasi citra landsat 7 ETM tahun 2004) dan dianalisa dengan perangkat lunak GIS ArcView ver. 3.3.

Setiap alat GPS memiliki akurasi yang berbeda (Wikipedia, 2010⁹), untuk metode GPS, identifikasi dan pengukuran batas

lahan sawah di lapang (memanfaatkan *flu-tracing* GPS) hanya dilakukan dengan menggunakan GPSMAP Garmin tipe 60CSX dan tipe 76CS yang memiliki tingkat akurasi yang relatif sama dan hasilnya kemudian dianalisis dengan perangkat lunak GIS ArcView ver. 3.3. Penelusuran batas lahan sawah di lapangan dengan menggunakan 5 buah GPS oleh 5 tenaga lapangan dilaksanakan selama 12 hari kerja (November tahun 2009) dari pukul 07.30 pagi sampai pukul 17.00 dengan waktu istirahat 1 jam untuk makan siang setiap hari. Perangkat lunak DNR Garmin ver. 5.4 juga digunakan untuk memindahkan data dari alat GPS ke ArcView.

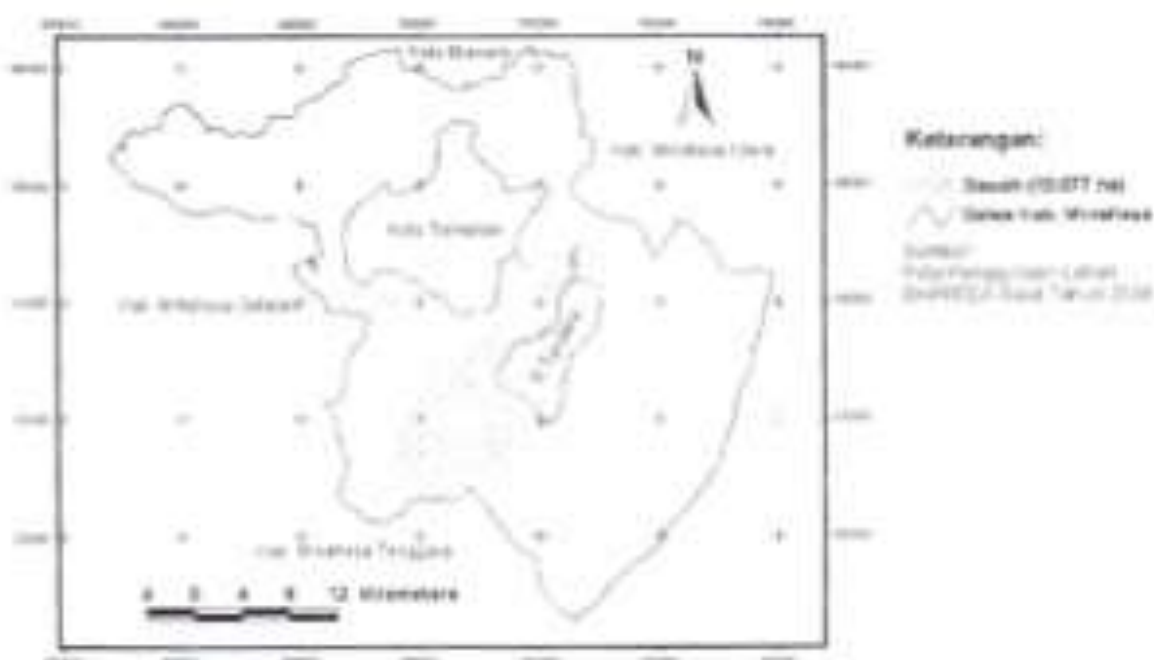
Untuk mengurangi penyimpangan akibat menurunnya sinyal yang diterima oleh alat GPS, para tenaga lapangan telah dianjurkan untuk berhenti melakukan penelusuran batas jika sinyal melemah (simpangan GPS > 5 m). Di samping itu, untuk menghindari kesalahan pemetaan, bekas lahan sawah yang tidak akan difungsikan lagi sebagai lahan sawah dalam jangka waktu minimal 2 tahun kedepan, tidak ditelusuri lagi batas-batasnya. Informasi tersebut diperoleh dari hasil wawancara di lapang dengan pemilik/penggarap lahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta landuse digital hasil interpretasi dan digitasi citra landsat 7 ETM tahun 2004 dapat dilihat pada gambar 1. Analisis peta tersebut dengan menggunakan ArcView menunjukkan bahwa luas keseluruhan lahan sawah di kabupaten Minahasa sebesar 10.677 ha. Peta luas baku lahan sawah (gambar 2) yang diperoleh dengan metode GPS menunjukkan total luas lahan sawah hanyalah sebesar 4.837 ha. Perbedaan hasil ini bukan hanya akibat perubahan penggunaan lahan antara tahun 2004-2009 tapi juga diakibatkan oleh kesalahan identifikasi pada citra. Hasil pengecekan di lapangan menunjukkan bahwa terdapat sebagian lahan yang ditetapkan sebagai lahan sawah pada peta landuse tahun 2004 ternyata tidak pernah digunakan sebagai lahan sawah.

Keakuratan penelusuran batas dengan GPS akan tergantung pada kekuatan sinyal yang diterima alat GPS dari satelit. Apabila kekuatan sinyal satelit yang diterima GPS menurun atau hilang akibat terhalang awan dan/atau benda-benda langit lainnya, rekaman lintasan dalam alat GPS bisa bergeser atau terputus. Hal lain yang bisa menurunkan keakuratan penelusuran batas di lapangan adalah terhalangnya lintasan yang harus dilalui tenaga lapangan karena tak ada tempat berpijak (tak ada pematang dan lumpur terdapat dalam atau lintasan terhalang tembok rumah). Jika hal ini terjadi, lintasan yang terputus harus diinterpolasi

berdasarkan masukan tenaga lapangan saat konversi lintasan ke bentuk poligon dengan menggunakan perangkat lunak GIS. Dengan demikian, keakuratan pengukuran dengan metode GPS akan sangat tergantung pada kekuatan penerimaan sinyal satelit oleh GPS dan tingkat kesulitan penelusuran batas di lapangan. Tingkat kesulitan penelusuran batas yang tinggi berpotensi menurunkan keakuratan pengukuran dengan metode ini. Di samping itu, pengenalan medan (survei pendahuluan) sebelum melakukan penelusuran batas diperlukan untuk meningkatkan efisiensi waktu pengukuran.



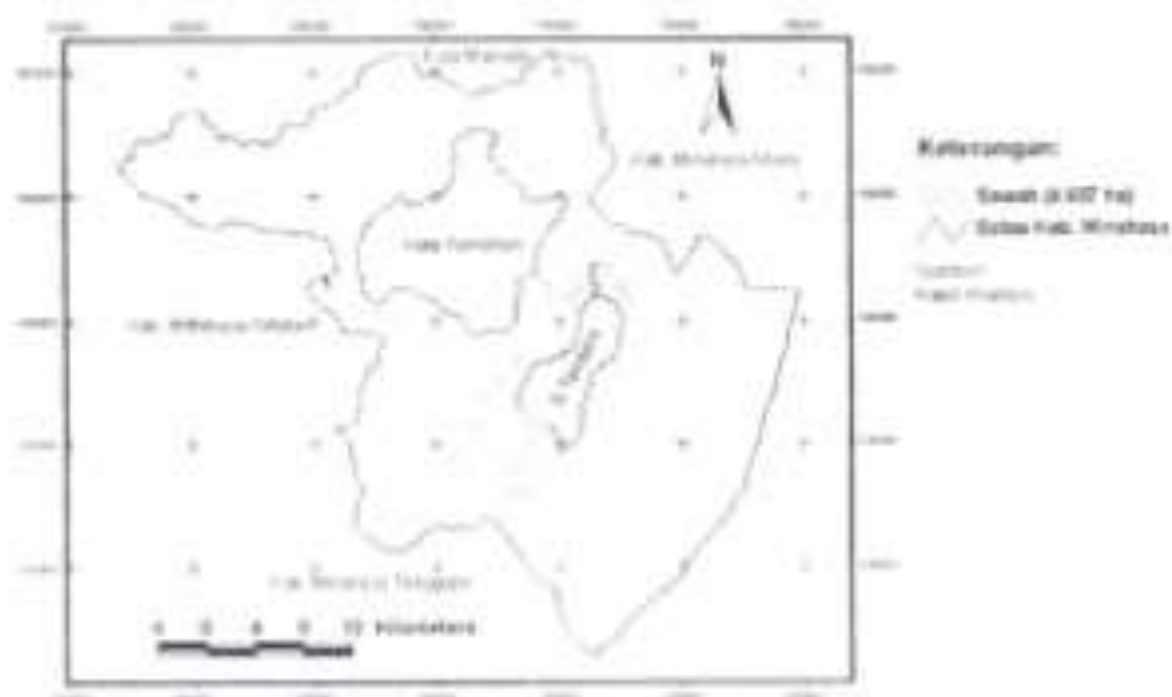
Gambar 1. Luas Baku Lahan Sawah Di Kabupaten Minahasa Hasil Analisis Peta Land Use BAPPEDA Propinsi Sulawesi Utara 2004

Luas baku lahan sawah yang diperoleh dengan metode GPS tidak layak untuk dibandingkan dengan luasan yang diperoleh dengan metode Citra yang tersedia saat ini karena selain citra yang digunakan relatif sudah tua, keakuratan metode Citra sangat tergantung pada kemampuan dan keterampilan analis dalam menginterpretasikan dan menganalisa citra, serta resolusi perangkat keras dan citra yang digunakan. Dari faktor-faktor tersebut,

resolusi citra merupakan faktor yang paling menentukan (Hooker, 2010). Seperti hasil analisis citra landsat yang digunakan oleh BAPPEDA untuk pemetaan land use menunjukkan bahwa sebagian lahan yang diinterpretasikan sebagai sawah setelah di cek di lapangan ternyata lahan tersebut tidak pernah digunakan sebagai sawah. Hal ini bukan hanya akibat kesalahan analis tapi juga diakibatkan oleh resolusi citra yang rendah. Menurut USGS (2010), citra landsat

memiliki resolusi geometrik 30 m. Resolusi tersebut termasuk resolusi rendah karena saat ini untuk umum telah tersedia citra (GeoEye) dengan resolusi geometrik 0,41 m (Wikipedia, 2010b). Keterbatasan citra untuk menampilkan kondisi sebenarnya di lapangan dapat juga menjadi sumber kesalahan analisis dalam batas lahan sawah yang sebenarnya. Contohnya, bekas lahan

sawah yang tidak digunakan lagi sebagai lahan sawah oleh analis masih dimasukkan sebagai lahan sawah karena kurangnya informasi. Hal lain yang bisa menyebabkan pendelimitasian batas tanpa dasar yang kuat dan bisa berakibat kesalahan pemetaan batas adalah bila sebagian lokasi pengukuran tidak tampak pada citra karena tertutup awan.



Gambar 2. Luas Baku Lahan Sawah Di Kabupaten Minahasa Hasil Analisis Metode GPS

Walaupun luas hasil pengukuran tidak layak untuk dibandingkan, dibahas di atas menunjukkan bahwa keunggulan metode GPS dari metode Citra adalah lebih akurat dalam identifikasi penggunaan lahan yang menjadi tujuan pengukuran. Dari segi efisiensi waktu, metode Citra lebih efisien karena pendelimitasian batas pada citra membutuhkan waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan penelusuran batas di lapangan dengan metode GPS. Akan tetapi metode GPS relatif lebih murah karena pengadaan citra resolusi tinggi terbaru dan bebas dan awan masih relatif mahal.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata laju pengukuran dengan metode GPS sekitar 9,5 ha/jam/tonaga lapangan

Laju pengukuran ini bisa lebih tinggi karena dalam penelitian ini waktu untuk perpindahan lokasi dari satu lahan sawah ke lahan sawah lain yang berjarak masih termasuk dalam perhitungan waktu kerja. Di samping itu, jika cuaca membunuk (turun hujan lebat) seperti yang terjadi di sebagian lokasi saat pengukuran, berhenti untuk alasan keakuratan, karena air bisa menghalangi sinyal satelit (Wikipedia, 2010⁷). Akan tetapi, laju pengukuran dengan metode GPS juga tergantung pada tingkat kesulitan lokasi (bentuk lahan, kemiringan lahan, dan tipe penggunaan lahan). Umumnya, semakin sulit tingkat kesulitan lokasi, semakin rendah laju pengukurannya.

Pengalaman peneliti menunjukkan bahwa rata-rata leju pengukuran lahan datar dengan theodolit sekitar 1 ha/jam dengan 3 tenaga lapangan (atau 0,3 ha/jam/tenaga lapangan). Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi waktu pengukuran dengan metode GPS relatif masih lebih tinggi dibandingkan dengan metode theodolit. Keakuratan metode GPS dibandingkan dengan metode theodolit untuk hasil pengukuran belum terjawab dalam penelitian ini karena pengukuran luas baku lahan sawah dengan theodolit tidak dilakukan.

PENUTUP

Metode GPS memiliki kelebihan dan kekurangan dibandingkan metode theodolit dan citra. Analisa luas baku lahan sawah

dalam penelitian ini menunjukkan metode GPS lebih akurat dari metode Citra dalam aspek identifikasi tapi kurang efisien dari segi waktu dibandingkan metode Citra. Di samping itu, metode ini membutuhkan lebih banyak tenaga khususnya tenaga lapangan. Kombinasi metode GPS dan Citra bisa meningkatkan efisiensi waktu pengukuran dan menurunkan kebutuhan jumlah tenaga lapangan serta keakuratannya bisa lebih tinggi dari metode GPS sendiri. Keakuratan hasil akan semakin baik jika resolusi geometrik citra yang digunakan juga semakin tinggi. Dengan demikian, kombinasi metode GPS dan Citra merupakan alternatif yang baik jika keakuratan hasil dan efisiensi waktu pengukuran yang menjadi tujuan.

DAFTAR PUSTAKA

- BAPPEDA Provinsi Sulut. 2004. Peta Penggunaan Lahan (Digital). Manado.
- Hooker, Alan. 2010. Accuracy of Making Land Measurements Using Google Maps. <http://goarticles.com/article/Accuracy-of-Making-Land-Measurements-Using-Google-Maps/3828154/>. diakses Mei 2010
- Sangul, M. 2010. How to Measure the Area of Land. <http://www.brighthub.com/engineering/civil/articles/>. diakses 3 Mei 2010
- US Geological Survey. 2010. Landsat Processing Details. <http://landsat.usgs.gov>. diakses Mei 2010
- Wikipedia. 2010^c. Global Positioning System. <http://en.wikipedia.org/wiki/GPS>. diakses 3 Mei 2010
- _____. 2010^d. Satellite Imagery. http://en.wikipedia.org/wiki/Satellite_imagery. diakses 3 Mei 2010.